

PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de

testo 327
Abgas-Analysegerät, Landesversion D

Bedienungsanleitung de

Inhalt

Sicherheit und Umwelt

Zu diesem Dokument

› Lesen Sie diese Dokumentation aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie diese Dokumentation griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können. Geben Sie diese Dokumentation an spätere Nutzer des Produkts weiter.

› Beachten Sie besonders die Informationen, welche durch folgenden Zeichen hervorgehoben sind:



· Mit Signalwort **Warnung!**:
Warnt vor Gefahren, die zu schweren Körperverletzungen führen können, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



· Mit Signalwort **Vorsicht!**:
Warnt vor Gefahren, die zu leichten Körperverletzungen oder Sachschäden führen können, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

· Ergänzende Informationen.

Personenschäden/Sachschäden vermeiden

› Mit dem Messgerät und Fühlern nicht an oder in der Nähe von spannungsführenden Teilen messen, wenn das Gerät nicht ausdrücklich für die Strom/- und Spannungsmessung freigegeben ist!

› Das Messgerät nie zusammen mit Lösungsmitteln lagern, keine Trockenmittel verwenden.

› Das Messgerät nur sach- und bestimmungsgemäß und innerhalb der in den Technischen Daten vorgegebenen Parameter betreiben. Keine Gewalt anwenden.

› Nur Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durchführen, die in der Dokumentation beschrieben sind. Dabei die vorgegebenen Handlungsschritte einhalten. Nur Original-Ersatzteile von Testo verwenden.
Darüber hinausgehende Arbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden. Andernfalls wird die Verantwortung für die ordnungsgemäße Funktion des Messgeräts nach der Instandsetzung und für die Gültigkeit von Zulassungen von Testo abgelehnt.

› Temperaturangaben auf Sonden / Fühlern beziehen sich nur auf den Messbereich der Sensorik. Setzen Sie Handgriffe und Zuleitungen keinen Temperaturen über 70°C aus, wenn diese nicht ausdrücklich für höhere Temperaturen zugelassen sind.



Produkte mit Bluetooth (Option):

Änderungen oder Modifizierungen, die nicht ausdrücklich von der zuständigen Zulassungsstelle genehmigt wurden, können zum Widerruf der Betriebserlaubnis führen.

Datenübertragung kann durch Geräte, die im gleichen ISM-Band senden gestört werden z.B. WLAN, Mikrowellenherde, DECT-Telefonie, nicht sicher konfigurierte Software in Handys durch Anrufe, Empf./Senden von SMS usw.

Das Benutzen von Funkverbindenungen ist u. a.in Flugzeugen und Krankenhäusern nicht erlaubt. Aus diesem Grund muss vor Betreten folgender Punkt sichergestellt sein:

▸ Funktion Bluetooth deaktivieren: **Hauptmenü - Einstellungen - Bluetooth - Bluetooth deaktivieren (Off)**

Umwelt schützen

› Defekte Akkus / leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

› Produkt nach Ende der Nutzungszeit an Testo senden. Wir sorgen für eine umweltschonende Entsorgung.

Leistungsbeschreibung

Funktionen und Verwendung

Das testo 327 ist ein Handmessgerät zur professionellen Abgas-Analyse von Feuerungsanlagen: Kleinfeuerungsanlagen (Öl, Gas, Holz, Kohle), Niedertemperatur- und Brennwertkessel, Gasthermen.

Diese Anlagen können mit dem testo 327 justiert und auf die Einhaltung der gültigen Grenzwerte überprüft werden.

Das testo 327 ist in vier Varianten erhältlich, je nach Variante variiert der Funktionsumfang:

- **testo 327 O_2:** Infrarot-Schnittstelle
- **testo 327 CO:** Infrarot-Schnittstelle
- **testo 327-1 (O2, CO):** Infrarot-Schnittstelle
- **testo 327-2 (O2, CO):** Infrarot- / IRDA-Schnittstelle, Speicher, automatische Sensordiagnose optional: Bluetooth (Daten-Schnittstelle)

Das testo 327 darf nicht eingesetzt werden in explosionsgefährdeten Bereichen, für kontinuierliche Messungen oder als Sicherheits(alarm)-Gerät!

! Das testo 327 mit der Option Bluetooth darf nur in Ländern betrieben werden, für die eine Zulassung vorliegt (siehe Technische Daten).

Technische Daten

Anzeigegrößen [Einheiten]	Messbereich / Auflösung	Genauigkeit / Ansprechzeit [1]
Sauerstoff, über internen elektro-chemischen Sensor intern (nicht 327 CO):		
Gehalt **O2** [%], Zuluft **O2Zul** [%], Referenzwert **O2 ref** [%]	0...21% / 0,1%	±0,2% / t90 <40s
Kohlenmonoxid, über elektro-chemischen Sensor intern (nicht 327 O_2):		
Gehalt **CO** [ppm, mg/m^3] (H2-Anteil <10%)	0...4000ppm / 1ppm	±20ppm (0...400ppm), ±5% v. Mw. (401...1000ppm), ±10% v. Mw. (1001...4000ppm) / t90 <60s
Kohlenmonoxid, über elektro-chemischen Sensor intern (nur 327-2 mit Option COH2):		
Gehalt **CO** [ppm, mg/m^3]	0...8000ppm / 1ppm	±20ppm (0...200ppm), ±5% v. Mw. (201...2000ppm), ±10% v. Mw. (2001...8000ppm) / t90 <40s
Kohlenmonoxid Umgebung, über elektro-chemischen Sensor intern:		
Gehalt Umgebung **COumg** [ppm]	0...2000ppm / 1ppm	±10ppm (0...100ppm), ±10% v. Mw. (>100ppm) / t90 <40s
Temperatur, über Thermoelement Typ K der Abgassonde (NiCr-Ni):		
Abgastemperatur **AT**, Abgastaupunkt **ATP**, Verbrennungsluft **VT**	-40...+600°C / 0,1°C, -40...1112°F / 0,1°F	±0,5°C (-40...100°C), ±0,5% v. Mw. (>100°C), ±0,9°F (-40...212°F), ±0,5% v. Mw. (>212°F) / t98 <50s (TE 0,5mm);<100s (TE 1mm)
Temperatur, über Differenztemperatur-Set 0554 1208:		
Abgasbuchse T1 [°C, °F], Fühlerbuchse T2 [°C, °F]	-40...+600°C / 0,1°C, -40...1112°F / 0,1°F	±0,5°C (-40...100°C), ±0,5% v. Mw. (>100°C), ±0,9°F (-40...212°F), ±0,5% v. Mw. (>212°F) / t98 <50s (TE 0,5mm);<100s (TE 1mm)
Druck, über Differenzdruck-Sensor intern:		
Kaminzug **Zug** [mbar, hPa, inW, in Hg]	-40...40hPa / 0,01hPa	±0,02hPa (-0,50...0,60hPa), ±0,03hPa (0,61...3hPa), ±1,5% v. Mw. (>3hPa) / -
Kaminzug **Zug**, mit Option Feinstzug [Pa]	-100...100Pa / 0,1Pa	±3Pa / -
Druck, über Differenzdruck-Sensor intern, mit Differenz-Druck-Set 0554 1203:		
Differenzdruck **ΔP** [hPa]	-200...200hPa / 0,1hPa (mit Option Feinst-Differenz- druck: 0,01hPa)	±0,5hPa (0,0...50,0hPa) ±1% v. Mw. (50,1...100,0hPa) ±1,5% v. Mw. (100,1...200,0hPa)
Wirkungsgrad, berechnet (nicht 327 CO):		
Wirkungsgrad **η**[2] [%], Wirkungsgrad **η+**[3] [%]	0...120% / 0,1%	±0,2% / -
Abgasverlust, berechnet (nicht 327 CO)		
Abgasverlust **qA**[2] [%], Abgasverlust **qA+**[3] [%],	0...99,9% / 0,1% -20,0...99,9 / 0,1%	- / - - / -

Anzeigegrößen [Einheiten]	Messbereich / Auflösung	Genauigkeit / Ansprechzeit 1)
Luftverhältniszahl (nicht 327 CO)		
Luftverhhältniszahl λ [-]	1...20 / 0,01	- / -
Kohlendioxid (nicht 327 CO)		
Gehalt CO_2 [%]	0...$CO_{2\,max}$ / 0,01%	- / -

1) empfohlene Mindest-Messdauer zur Gewährleistung korrekter Messwerte: 3min, 2) ohne Berücksichtigung Brennwertbereich,
3) mit Berücksichtigung Brennwertbereich

Berechnungsformeln für berechnete Anzeigegrößen

- siehe Anhang

Brennstoffe

- Anzahl: 8
- Bezeichnung/ Brennstoffparameter: siehe Anhang

Umgebungsbedingungen

- Einsatztemperatur: -5...45°C/23...113°F
- Lagertemperatur Messgerät: -20...50°C/-4...122°F, Li-Ion-Akku: 0...35°C/32...95°F

Gehäuse

- Material: ABS/PA/TPU
- Abmessungen: 240 x 90 x 58mm
- Gewicht: ca.620g
- Schutzart: IP40

Stromversorgung

- Stromquelle: Li-Ion-Akku 3,7V/1,4Ah (0515 0114) / 3,7V/2,4Ah (0515 0100), Netzteil 6,3V/1,2A
- Akku-Standzeit (Messgaspumpe an, Display-beleuchtung aus):
  ca. 4h (0515 0114) / ca. 10h (0515 0100)
- Akku-Ladezeit: ca. 5-6h

Display

- Typ: beleuchtetes LCD
- Aktualisierung Messwerte: 1/s

Richtlinien, Normen und Prüfungen

- EG-Richtlinie: 2004/108/EG
- Prüfungen: BlmSchV,
  EN 50379, Teil 2 (O2, °C, hPa),
  Teil 3 (CO),
  testo 327-2 mit Option COH2
  zusätzlich: EN 50379, Teil 2 (CO)

Garantie

- Messgerät, Abgassonde: 24 Monate
- Messzellen: 24 Monate
- Thermoelement: 12 Monate
- Akku: 12 Monate

Option Bluethooth (nur testo 327-2)

- Typ-designation: BlueNiceCom IV
- Bluetooth Qualified Product Notice: BNC4_HW2x_SW2xx
- Bluetooth listing identifier: B013784
- Bluetooth listing company: 10274
- Reichweite <10m



Option Bluetooth® Zertifizierung

EU-Länder:
Belgien (BE), Bulgarien (BG), Dänemark (DK), Deutschland (DE), Estland (EE), Finnland (FI), Frankreich (FR), Griechenland (GR), Irland (IE), Italien (IT), Lettland (LV), Litauen (LT), Luxemburg (LU), Malta (MT), Niederlande (NL), Österreich (AT), Polen (PL), Portugal (PT), Rumänien (RO), Schweden (SE), Slowakei (SK), Slowenien (SI), Spanien (ES), Tschechien (CZ), Ungarn (HU), Vereinigtes Königreich (GB) und Republik Zypern (CY).
Sonstige EFTA Länder:
Island, Liechtenstein, Norwegen und Schweiz
Nicht europäische Länder:
Japan, Kolumbien, Türkei

EG Konformitätserklärung



CE

EG-Konformitätserklärung / ***EC declaration of conformity***

Für die nachfolgend bezeichneten Produkte:

We confirm that the following products:

Testo 327-2
(bluetooth)

Best. Nr.: / Order No.: 0632 3202

wird bestätigt, daß sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die **elektromagnetische Verträglichkeit** (2004/108/EG) festgelegt sind.

corresponds with the main protection requirements which are fixed in the EEC "Council Directive 2004/108/EC on the approximation of the laws of the member states relating to electromagnetic compatibility" The declaration applies to all samples of the above mentioned product.

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeitim Kleingewerbebereich wurden folgende Normen herangezogen:

For assessment of the product following standards have been called upon:

Störaussendung / *Pertubing radiation*:	**DIN EN 50270:2000-01 Typ 1**
Störfestigkeit: / *Pertubing resistance*:	**DIN EN 50270:2000-01 Typ 1**
R&TTE Richtlinie:	**EN 300 328 V1.7.1 (2006-10)** **EN 301 489-1 V1.6.1 (2005-09)** **EN 301 489-17 V1.6.1 (2002-08)**
Sicherheits-Richtlinie:	**EN 60950-1 (2006-11)**

Diese Erklärung wird für:

This declaration is given in responsibility for:

Testo AG
Postfach / *P.O. Box* 1140
79849 Lenzkirch / Germany
www.testo.com

ISO 9001 TESTO QUALITY certified

Der Hersteller betreibt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem nach DIN ISO 9001

The manufacturer operates a certified quality assurance system according to DIN ISO 9001

abgegeben durch / *by*:

Herr Walleser — *Mr. Walleser*
(Name) — *(name)*

Vorstand — *Managing Director*
(Stellung im Betrieb des Herstellers) — (Position in the company of the manufacturer)

Lenzkirch, 10.12.2008
(Ort, Datum / *place, date*)

(Rechtsgültige Unterschrift / *Legally valid signature*)

Produktbeschreibung

Auf einen Blick: Messgerät



① Kopfseite: IR-Schnittstelle (327-2: IRDA) für Verbindung zu Testo-Protokolldruckern, Ein-/Aus-Schalter (⏻), Kondensat-Auslass.



Vorsicht! Verletzungsgefahr durch Infrarotstrahl!

› Infrarotstrahl nicht auf die Augen von Personen richten!

② Display.

Displaysymbole

- Batteriesymbol: Batteriekapazität (voll, leer)
- Druckersymbol: Druckfunktion: Daten werden gesendet

③ Bedientasten

Tastenfunktionen

- ○: Funktionstasten (3x): jeweilige Funktion wird im Display angezeigt.
- 
- ▼: Auf-/Ab-Tasten: Displayansicht wechseln.
- ☼: Licht-Taste: Displaybeleuchtung ein-/ausschalten.
- Menü-Symbol: Menü-Taste.
- esc: Abbrechen-Taste.

④ Fühlerbuchse für TE-Temperaturfühler, Abgasbuchse für Abgassonde, Gasausgang, Netzbuchse

⑤ Seiten: Sichtfenster der Kondensatfalle mit Füllstandsanzeige

⑥ Rückseite: Servicefach (Akku, Messzellen)

⑦ Rückseite: Magnete zur Messgeräte-Fixierung an metallischen Oberflächen.

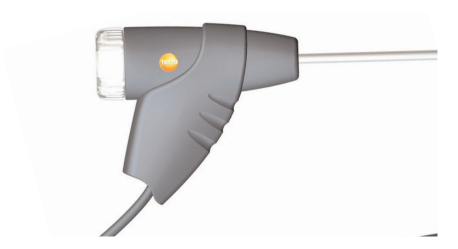


Warnung! Beschädigung durch starke Magnete!

› Sicherheitsabstand zu Produkten einhalten, die durch Magnetismus beschädigt werden können (z. B. Herzschrittmacher, Monitore, Computer, Kreditkarten).

⑧ Rückseite: Öse zur Befestigung eines Tragegurts (Zubehör).

Auf einen Blick: Abgassonde



① Abnehmbare Filterkammer mit Sichtfenster, Partikelfilter

② Sondengriff

③ Anschlussleitung

④ Anschlussstecker Messgerät

Erste Schritte

Akku laden

Vor dem Einsatz des Messgeräts den Akku vollständig laden.

Der Akku kann nur bei einer Umgebungstemperatur von ±0...+35°C geladen werden. Ist der Akku komplett entladen, beträgt die Ladezeit bei Raumtemperatur ca. 5-6 h.

➢ Akku im Messgerät laden:

✓ Das Messgerät muss ausgeschaltet sein.

1 Gerätestecker des Netzteils an die Netzteilbuchse des Messgeräts anschließen.

2 Netzstecker des Netzteils an eine Netzsteckdose anschließen.
  - Der Ladevorgang startet. Der Ladezustand wird im Display angezeigt. Ist der Akku geladen, stoppt der Ladevorgang automatisch.

➢ Akku in der Ladestation 0554 1087 (Zubehör) laden:

Beachten Sie die Dokumentation, die der Ladestation beiliegt.

Betrieb mit Netzteil

Ist das Netzteil gesteckt, erfolgt die Versorgung des Messgeräts automatisch über das Netzteil. Ein Laden des Akkus im Messgerät während des Betriebs ist nicht möglich.

1 Gerätestecker des Netzteils an die Netzteilbuchse des Messgeräts anschließen.

2 Netzstecker des Netzteils an eine Netzsteckdose anschließen.
   - Die Versorgung des Messgeräts erfolgt über das Netzteil.
   - Ist das Messgerät ausgeschaltet und ein Akku eingelegt, startet automatisch der Ladevorgang. Durch Einschalten des Messgeräts wird die Akkuladung gestoppt und das Messgerät wird über das Netzteil versorgt.

Ein-/Ausschalten

➢ Gerät einschalten:

› ⏻ drücken.
   - Initialisierungsphase:
     · Alle Display-Segmente leuchten (Dauer: 3s).
     · Seriennummer, Firmwareversion, Gerätebezeichnung, Datum, Uhrzeit und Landesversion des Geräts werden angezeigt (Dauer: 5s).
   - Die Funktion **Messungen** wird geöffnet.

➢ Gerät ausschalten:

› ⏻ drücken.

- Eventuell: Die Pumpe startet und die Messzellen werden gespült, bis die Abschaltschwellen (O_2 >20%, andere Messgrößen <50ppm) erreicht sind. Die maximale Spüldauer beträgt 2min.

Geräteeinstellungen vornehmen

➢ Einstellungen vornehmen:

1 [Menü-Taste] drücken.

2 Mit ▲/▼ **Einstell.** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Mit ▲/▼ die gewünschte Funktion wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen:

Funktionen

1. **Anzeige**: Messgrößen- und einheiten auswählen und einer Positionsnummer für die Display-Anzeige/ für Protokoll-Ausdrucke zuordnen.
2. **Datum/Uhr**: Datum und Uhrzeit einstellen.
3. **Sprache**: Gerätesprache einstellen.
4. **Drucker** (nur 327-2): Verwendeten Drucker einstellen.
5. **Bluethooth** (nur 327-2 mit Option Bluethooth): Schnittstelle aktivieren/ deaktivieren.

- Die gewählte Funktion wird geöffnet und die einstellbare Positionsnummer (nur Funktion **Anzeige**) bzw. der einstellbare Parameter blinkt.

4 Positionsnummer (nur Funktion **Anzeige**)/Parameter einstellen:

› Nur bei Funktion **Anzeige**: Mit ▲/▼ die zu ändernde Positionsnummer wählen und mit Funktionstaste **OK** bestätigen.
Alternativ: Mit **lösch.** die Positionsnummer löschen bzw. mit **einf.** eine neue Positionsnummer einfügen.

ℹ Funktion **Anzeige**: Nur Messgrößen- und einheiten die einer Positionsnummer zugeordnet sind erscheinen im Display und auf Ausdrucken. Es können maximal 20 Positionsnummern aktiviert werden.

Tastenfunktionen

- ▲▼ : Parameter ändern.
- ◀ ▶ bei Funktion **Datum/Uhr**: Zwischen Stunden, Minuten, Tag, Monat und Jahr wechseln.
- ◀ ▶ bei Funktion **Anzeige**: Zwischen Messgröße und Messeinheit wechseln (nur verfügbar, wenn zur gewählten Messgröße mehrere Messeinheiten verfügbar sind).
- **OK** bei Funktion **Anzeige** und eine Positionsnummer blinkt: Einstellung bestätigen und zur nächsten Anzeigeposition wechseln.
- **OK** bei Funktion **Anzeige** und **Fertig** blinkt: Einstellungen bestätigen und Funktion verlassen.
- **OK** bei Funktionen **Datum/Uhr**, **Sprache**, **Drucker**: Einstellung bestätigen und Funktion verlassen.
- **esc** : Parameter bzw. Funktion verlassen ohne Änderungen zu übernehmen.

Beispiel „Anzeigeposition ändern“

✓ Die zu ändernde Positionsnummer wurde gewählt.

1 ▲/▼ mehrmals drücken, bis die gewünschte Messgröße blinkt.
2 Funktionstaste ◀ oder ▶ drücken, um zur Auswahl der Messeinheit zu wechseln.
3 ▲/▼ mehrmals drücken, bis die gewünschte Messeinheit blinkt.
4 Funktionstaste **OK** drücken um die Einstellung zu bestätigen und zur nächsten Anzeigeposition zu wechseln.
5 Nach Beenden der Einstellungen: ▲/▼ mehrmals drücken, bis **Finish** blinkt (erscheint nach letzter Positionsnummer) und Eingabe mit **OK** bestätigen.

Produkt verwenden

Messung vorbereiten

Sonden / Fühler anschließen

Die Fühlererkennung wird während des Einschaltvorgangs durchgeführt: Benötigte Fühler immer vor dem Einschalten des Messgeräts anschließen bzw. Messgerät nach einem Fühlerwechsel aus- und wieder einschalten, damit die korrekten Fühlerdaten in das Messgerät eingelesen werden.

➢ Sonden anschließen:



› Anschlussstecker auf die Abgasbuchse stecken und mit einer leichten Drehung im Uhrzeigersinn verriegeln (Bajonett-Verschluss).

ℹ Zwischen Messgerät und Abgassonde darf max. eine Verlängerungsleitung (0554 1201) angeschlossen werden.

➢ Fühler anschließen:

Ist kein Verbrennungsluft-Temperaturfühler angeschlossen, wird die während der Nullungsphase vom Thermoelement der Abgas-Sonde gemessene Temperatur als Verbrennungsluft-Temperatur verwendet. Alle davon abhängigen Messgrößen werden mit diesem Wert berechnet. Diese Art der Verbrennungsluft-Temperaturmessung ist für raumluftabhängige Anlagen ausreichend. Die Abgassonde muss sich aber während der Nullungsphase in die Nähe des Ansaugkanals des Brenners befinden!

Ist ein Verbrennungsluft-Temperaturfühler angeschlossen, wird die Verbrennungsluft-Temperatur fortlaufend über diesen Fühler gemessen.

› Anschlussstecker des Fühlers in die Fühlerbuchse stecken.

Verwendung der Abgassonde

➢ Thermoelement prüfen:

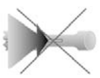
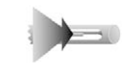
Das Thermoelement der Abgassonde darf nicht am Sondenkorb anliegen.



› Vor dem Einsatz prüfen. Bei Bedarf Thermoelement zurechtbiegen.

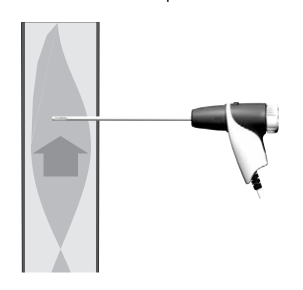
➢ Abgassonde ausrichten:

Das Thermoelement muss vom Abgas frei angeströmt werden können.

› Sonde durch Drehen entsprechend ausrichten.

Die Sondenspitze muss sich im Kernstrom des Abgases befinden.



› Abgassonde im Abgaskanal so ausrichten, dass die Sondenspitze im Kernstrom (Bereich der höchsten Abgas-Temperatur) liegt.

Benötigte Funktionen aktivieren

➢ Gerät einschalten:

› ⏻ drücken.

➢ Brennstoff aktivieren:

1 ▤ drücken.

2 Mit ▲/▼ **Brennstoff** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Mit ▲/▼ den zu messenden Brennstoff wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

➢ Messfunktion aktivieren:

1 [Menü-Taste] drücken.

2 Mit ▲/▼ **Messungen** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Mit ▲/▼ die gewünschte Messfunktion wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

Funktionen

1. **Abgas**: Abgas-Messung mit Abgassonde und zentrales Messmenü für die Anzeige/den Ausdruck aller ermittelten Messwerte der verschiedenen Messfunktionen.
2. **Zug**: Kaminzug-Messung mit Abgassonde und Differenzdruck-Messung mit Gasdruck-Set (Zubehör).
3. **CO unverdü**: CO unverdünnt-Messung mit Mehrloch-Sonde (Zubehör).
4. **Russz./öld**: Rußzahl/Ölderivat eingeben (nur wählbar, wenn ein flüssiger Brennstoff aktiviert ist).
5. **Wtt**: Wärmeträgertemperatur eingeben.
6. **O_2 Zuluft**: O2-Zuluft-Messung mit O_2-Ringspalt-Sonde (Zubehör).
7. **CO Umgebun**: CO Umgebung-Messung mit Abgassonde.
8. **Diff-Temp.** (nur 327-2): Differenz-Temperatur-Messung mit Differenz-Temperatur-Set (Zubehör).
9. **Diff-Druck** (nur 327-2): Differenz-Druck-Messung mit Differenz-Druck-Set (Zubehör)

ℹ Funktion **Abgas**: Beim erstmaligen Aufruf nach dem Einschalten des Messgeräts werden die Messzellen genullt (Dauer: 30s). Ausnahme: eine der Funktionen **CO unverdü**, **O_2 Zuluft**, **CO Umgebung** wurde bereits einmal gestartet.
Während der Nullungsphase kann der Brennstoff ausgewählt werden.
Eine gesteckte Sonde muss sich während der Nullungsphase an Frischluft befinden!

Messung durchführen

➢ Messen:

✓ Die Handlungsschritte aus dem Kapitel Messung vorbereiten wurden durchgeführt.

ℹ Funktionen **CO unverdü**, **O_2 Zuluft**, **CO Umgebung**: Beim erstmaligen Starten nach dem Einschalten des Messgeräts, werden die Messzellen genullt (Dauer: 30s). Ausnahme: Die Funktion **Abgas** wurde bereits einmal aufgerufen.
Eine gesteckte Sonde muss sich während der Nullungsphase an Frischluft befinden!

ℹ Funktion **Abgas**: Wurde noch keine separate Messung von CO unverdünnt vorgenommen (Funktion **CO unverdü**), wird dieser Wert mit Hilfe der Messwerte der Abgassonde berechnet und laufend aktualisiert. Wurde bereits eine separate Messung von CO unverdünnt vorgenommen, wird der dort ermittelte Wert übernommen.

ℹ Funktion **Zug**: Beim Starten der Funktion **Zug** werden die Drucksensoren genullt (Dauer: 5s). Das Messgerät darf während der Nullung nicht mit Druck beaufschlagt sein!
Zur Hilfe bei der Positionierung der Abgassonde im Kernstrom (Bereich der höchsten Abgastemperatur) wird die gemessene Abgastemperatur grafisch dargestellt.
Nicht länger als 5min messen, da durch eine mögliche Drift des Drucksensors die Messwerte eventuell außerhalb der Toleranzen liegen können.

ℹ Funktion **Russz./öld**: Nur wählbar, wenn ein flüssiger Brennstoff aktiviert ist.

ℹ Funktion **Diff-Temp.** (nur 327-2): Das Differenztemperatur-Set (0554 1208) muss angeschlossen sein.
Die Differenztemperatur wird berechnet aus T1 - T2.

ℹ Funktion **Diff.-Druck** (nur 327-2): Das Gasdruck-Set (0554 1203) muss angeschlossen sein.
Beim Starten der Funktion **Diff.-Druck** werden die Drucksensoren genullt (Dauer: 5s). Das Messgerät darf während der Nullung nicht mit Druck beaufschlagt sein!
Nicht länger als 5min messen, da durch eine Drift des Drucksensors die Messwerte außerhalb der Toleranzgrenzen liegen können.



Warnung! Explosionsgefahr durch gefährliches Gasgemisch!

› Auf Dichtigkeit zwischen Entnahmestelle und Messgerät achten.

› Während der Messung nicht rauchen und kein offenes Licht verwenden.

ℹ Die Messwerte der Funktionen **Zug, O2 Zuluft, Diff.-Temp.**, **Diff.-Druck** und **Russz./öld** werden in das zentrale Messmenü **Abgas** übernommen und sollten daher vor der Abgasmessung durchgeführt werden.

Funktion **Abgas**:

1 Messung mit Funktionstaste **Start** starten.
  - Die aktuellen Messwerte werden angezeigt.

2 Messung mit Funktionstaste **Stop** beenden.

Funktionen **Zug**, **CO unverdü**, **O_2 Zuluft**, **CO Umgebung**, **Diff.-Temp.**, **Diff.-Druck**:

1 Messung mit Funktionstaste **Start** starten.
   - Die aktuellen Messwerte werden angezeigt.

2 Messung mit Funktionstaste **Stop** beenden.

3 Messwerte mit Funktionstaste **OK** in das zentrale Messmenü **Abgas** übernehmen.

› Nur 327-2 und Funktionen **CO unverdü**, **CO Umgebung**: Abfrage ob Messwert gespeichert werden soll.

Funktionen **Russz./öld**, **Wtt**:

Werte mit der Rußpumpe bestimmen und manuell eingeben:

1 Mit ▲/▼ den zu ändernden Wert wählen und mit Funktionstaste **ändern** bestätigen.

2 Mit ▲/▼ Wert einstellen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Nach Eingabe aller Werte mit ▲/▼ **Fertig** wählen.

4 Messwerte mit Funktionstaste **OK** in das zentrale Messmenü **Abgas** übernehmen.

i Die eingegebenen Werte werden im zentralen Messmenü Abgas nicht dargestellt. Sie können jedoch zusammen mit den Messwerten aus anderen Funktionen ausgedruckt werden.

Werte mit Rußzahl-Messgerät testo 308 bestimmen und per Funkverbindung übernehmen:

- Das testo 308 muss sich im Datenübertragungsmodus befinden (Data leuchtet).

1 Funktionstaste **t308** betätigen.
   - Die mit dem Rußzahl-Messgerät ermittelten Werte werden an das testo 327übertragen.

2 Nach Eingabe aller Werte mit ▲/▼ **Fertig** wählen.

3 Messwerte mit Funktionstaste **OK** in das zentrale Messmenü **Abgas** übernehmen.

i Die eingegebenen Werte werden im zentralen Messmenü Abgas nicht dargestellt. Sie können jedoch zusammen mit den Messwerten aus anderen Funktionen ausgedruckt werden.

➢ Messwerte drucken:

ℹ Zum Ausdruck der im Gerät festgehaltenen Messwerte benötigen Sie den Testo Protokolldrucker 0554 0545 oder 0554 0547. Beachten Sie auch die Bedienungsanleitung des Druckers!

ℹ Die Funktionstaste **druck** ist nur verfügbar, wenn im aktuellen Gerätestatus ein Ausdruck möglich ist.

> Ausdruck mit Funktionstaste **druck** starten.
   - Ausdruck aus Funktion **Abgas**: Es werden alle Messwerte gedruckt, die seit dem letzten Einschalten des Geräts ermittelt und in das zentrale Messmenü **Abgas** übernommen wurden.
     Ausdruck aus einer anderen Funktion: Es werden nur die Messwerte gedruckt, die mit Hilfe der jeweiligen Mess-Funktion ermitelt wurden.

➢ Messwerte speichern (nur 327-2):

ℹ Die Funktionstaste **Speich** ist nur verfügbar, wenn im aktuellen Gerätestatus ein Abspeichern möglich ist.

> Speichern mit Funktionstaste **Speich** starten.

➢ Messdaten drucken/löschen/anzeigen (nur 327-2):

Es stehen 20 Speicherplätze (**Speich 1** bis **Speich20**) zur Verfügung, in denen jeweils ein Messdatensatz gespeichert werden kann. Bereits belegte Speicherplätze werden durch die Anzeige Datum/Uhrzeit der Speicherung gekennzeichnet.

1 [Menü-Taste] drücken.
2 Mit ▲/▼ **Speicher** wählen.
   - Die Speicherkapazität und die vorhandenen Speicherplätze werden angezeigt.

> Zum Drucken des Speichers: Funktionstaste **druck** drücken.
> Zum Löschen des gesamten Speichers: Funktionstaste **lösch.** drücken und Eingabe mit Funktionstaste **Ja** bestätigen.

3 **OK** drücken.
4 Mit ▲/▼ Speicherplatz wählen.

> Zum Anzeigen des Messdatensatzes: Funktionstaste **Werte** drücken.
> Zum Drucken des Messdatensatzes: Funktionstaste **druck** drücken.
> Zum Löschen des des Messdatensatzes: Funktionstaste **lösch.** drücken.

➢ Daten an Pocket PC übertragen (nur 327-2):

Die Datenübertragung an einen Pocket PC erfolgt über IrDA oder Bluetooth. Beachten Sie auch die Dokumentation, die der Software beiliegt.

Gerät prüfen

➢ Gerätediagnose durchführen:

1 drücken.
2 Mit / **Gerätediag** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.
3 Mit / die gewünschte Funktion wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

Funktionen

1. **Info**: Geräteinformationen anzeigen: Seriennummer, Gerätetemperatur, Betriebsstunden, qA-Version, letzter Service
2. **Fehler**: Fehlerliste anzeigen.
3. **Akku**: Akkukapazität anzeigen.
4. **Sens. Diag** (nur 327-2): Sensordiagnose durchführen.

Tastenfunktionen bei Funktion Sens. Diag (nur 327-2)

- : Sensor wählen.
- **Lesen**: Sensordiagnose durchführen und Diagnoseergebnis anzeigen.

Produkt instand halten

Kondensatfalle

Der Füllstand der Kondensatfalle kann über die Markierungen an der Kondensatfalle abgelesen werden.

➢ Kondensatfalle leeren:

Das Kondensat besteht aus einem schwachen Säuregemisch, Hautkontakt vermeiden. Darauf achten, dass das Kondensat nicht über das Gehäuse läuft.



Vorsicht! Beschädigung der Messzellen/der Abgaspumpe durch Kondensateintritt in den Gasweg!

› Kondensatfalle nicht bei laufender Abgaspumpe leeren!

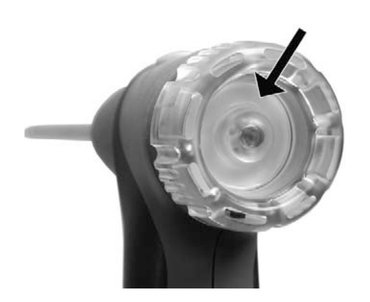


1 Messgerät senkrecht halten (Kondensatauslass zeigt nach oben).
2 Kondensatauslass an der Kondensatfalle öffnen: ca. 7mm bis zum Anschlag herausziehen.
3 Kondensat in einen Ausguss auslaufen lassen.
4 Resttropfen am Kondensatauslass mit einem Tuch abtupfen.
5 Kondensatauslass schließen.

Der Kondensatauslass muss komplett geschlossen sein, da ansonsten Fehlmessungen durch Falschluft auftreten können.

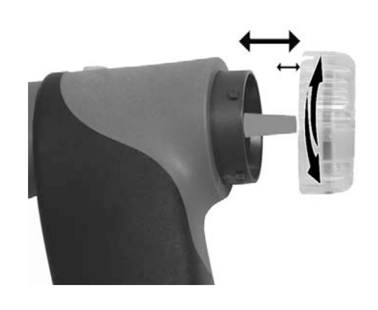
Partikelfilter

➢ Partikelfilter prüfen:



› Partikelfilter der Abgassonde regelmäßig auf Verschmutzungen prüfen: Sichtkontrolle durch das Sichtfenster der Filterkammer. Bei sichtbarer Verschmutzung Filter wechseln.

➢ Partikelfilter wechseln:



Filterkammer kann Kondensat enthalten.

1 Filterkammer öffnen: Leichte Drehung gegen den Uhrzeigersinn.
2 Verbrauchten Filter abziehen und neuen Filter (0554 0040) aufstecken.
3 Filterkammer aufsetzen und verschließen: Leichte Drehung im Uhrzeigersinn.

Gehäuse

➢ Gehäuse reinigen:

❯ Gehäuse bei Verschmutzung mit einem feuchten Tuch (Seifenlauge) reinigen. Keine scharfen Reinigungs- oder Lösungsmittel verwenden!

Akku

➢ Akkupflege:

❯ Akku möglichst immer vollständig entladen und wieder aufladen.

❯ Akku nicht für längere Zeit im entladenen Zustand lagern. Beste Lagerungsbedingungen bei 50-80% Ladezustand, 10-20°C Umgebungstemperatur, vor erneutem Gebrauch vollständig laden.

➢ Akku wechseln:

✓ Das Messgerät darf nicht über das Netzteil an eine Netzsteckdose angeschlossen sein. Das Messgerät muss ausgeschaltet sein.



1 Messgerät auf die Frontseite legen.
2 Schrauben mit einem Kreuz-Schraubendreher öffnen und Servicedeckel abnehmen.
3 Akkuverriegelung öffnen: Taste drücken und in Pfeilrichtung schieben.
4 Akku entnehmen und neuen Akku einlegen.
5 Akkuverriegelung schließen: Taste drücken und gegen die Pfeilrichtung schieben, bis der Akku einrastet.
6 Servicedeckel aufsetzen und mit Schrauben befestigen.

Messzellen

Verbrauchte Messzellen müssen als Sondermüll entsorgt werden!

➢ Messzellen wechseln (327 CO, 327 O2, 327-1):

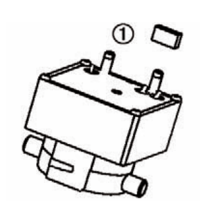
Auf Steckplätzen, die nicht mit einer Messzelle bestückt sind, muss eine Steckplatz-Brücke (0192 1552) gesteckt sein. Verbrauchte Messzellen müssen als Sondermüll entsorgt werden!

✓ Das Messgerät muss ausgeschaltet sein.

1 Messgerät auf die Frontseite legen.
2 Schrauben mit einem Kreuz-Schraubendreher lösen und Servicedeckel abnehmen.

3 Schlauchverbindungen von der defekten Messzelle / der Brücke abziehen.

4 Defekte Messzelle/Brücke aus dem Steckplatz entnehmen.



Nur CO-Messzelle: Kurzschlussbügel ① entfernen.

Kurzschlussbügel der neuen Messzellen erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen. Messzellen nicht länger als 15min ohne Kurzschlussbügel liegen lassen.

5 Neue Messzelle/Brücke in den Steckplatz einsetzen.

6 Schlauchverbindungen auf die Messzelle/Brücke aufstecken.

7 Servicedeckel aufsetzen und mit Schrauben befestigen.

8 Weiter mit *O2 - Messzelle abgleichen* und / oder *Zellenkoeffizienten für CO-Messzelle eingeben.*

➢ O2-Messzelle abgleichen (327 O2, 327-1):

Nach dem Wechsel einer O2-Messzelle 60min Angleichzeit abwarten, bevor Sie den Abgleich starten.

Während des Abgleichs muss sich eine eventuell angeschlossene Abgassonde an Frischluft befinden.

1 [Menü] drücken.

2 Mit ▲/▼ **Sensoren** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Mit ▲/▼ **O_2-Sensor** wählen und Eingabe mit Funktionstaste mit ▲ + ▼ bestätigen.

- Das Gerät führt einen Abgleich durch (30s) und ist danach wieder einsatzbereit.

➢ Zellenkoeffizienten für CO-Messzelle eingeben (327 CO, 327-1):

i Ohne die korrekte Eingabe der Zellenkoeffizienten erhalten Sie falsche Messwerte! Die Zellenkoeffizienten finden Sie auf dem Beipackzettel der Ersatz-Messzelle. Bei einer falschen Eingabe:

› Vorgang mit [esc] abbrechen und Zellenkoeffizienten nochmals eingaben.

1 [Menü] drücken.

2 Mit ▲/▼ **Sensoren** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Mit ▲/▼ **CO-Sensor** wählen und Eingabe mit ▲ + ▼ (gleichzeitig drücken) bestätigen.

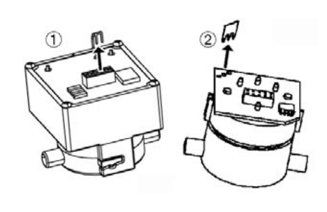
- Die erste Ziffer des ersten Zellenkoeffizienten blinkt.

4 Funktionstaste **Ändern** dücken und Ziffer mit ▲/▼ einstellen.

5 Mit Funktionstasten ◄ ► nacheinander zu den weiteren Stellen wechseln und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.
   - Gerät wechselt automatisch zum zweiten Zellenkoeffizienten
6 Schritte 4 und 5 wiederholen. Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.
7 Eingabe mit Funktionstaste **OK** abschließen.

➢ Messzellen wechseln (testo 327-2):

✓ Das Messgerät muss ausgeschaltet sein.
1 Messgerät auf die Frontseite legen.
2 Schrauben mit einem Kreuz-Schraubendreher lösen und Servicedeckel abnehmen.
3 Schlauchverbindungen von der defekten Messzelle / der Brücke abziehen.
4 Defekte Messzelle/Brücke aus dem Steckplatz entnehmen.



Nur CO-Messzelle: Kurzschlussbügel entfernen (① 0390 0095, ② 0390 0109).

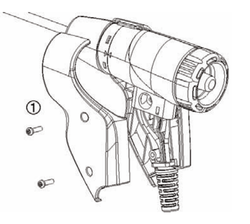
Kurzschlussbügel der neuen Messzellen erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen. Messzellen nicht länger als 15min ohne Kurzschlussbügel liegen lassen.

5 Neue Messzelle/Brücke in den Steckplatz einsetzen.
6 Schlauchverbindungen auf die Messzelle/Brücke aufstecken.
7 Servicedeckel aufsetzen und mit Schrauben befestigen.

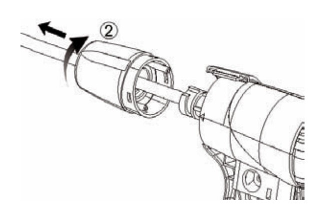
Nach dem Wechsel einer O2-Messzelle: 60min Angleichzeit abwarten, bevor Sie eine neue Messung starten.

Thermoelement

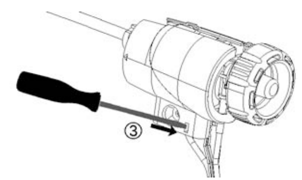
➢ Thermoelement der Abgas-Sonde wechseln



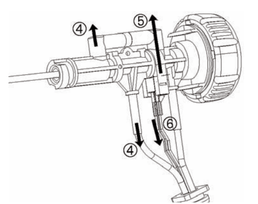
1 Halbschalengriffe lösen und entfernen (①).



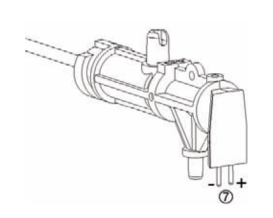
2 Verschlusskappe im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen und entfernen (②).



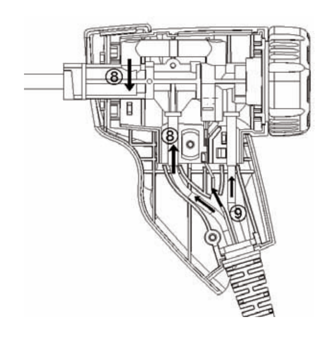
3 Halbschaleneinsätze entriegeln und entfernen (③).



4 Adapter und Schlauch lösen (④), Thermoelement aus Halterung schieben (⑤) und Kabel vom Thermoelement entfernen (⑥).



5 Leitungen an das neue Thermoelement anschließen (⑦,weiß -, grün +) und Thermoelement wieder in die Halterung schieben.



6 Adapter und Schlauch mit Thermoelement verbinden (⑧). Leitungen und Schläuche einpassen (⑨ und Halbschaleneinsätze aufsetzen.

7 Verschlusskappe wieder aufsetzen und gegen den Uhrzeigersinn (bis Anschlag, Markierungen beachten).

8 Halbschalengriffe aufsetzen und mit Schrauben befestigen.

Tipps und Hilfe

Fragen und Antworten

Messgerät schaltet selbständig aus oder Messgerät läßt sich nicht einschalten?

- Akku ist leer: Akku laden oder Netzteil anschließen.

Anzeige der Akkukapazität erscheint fehlerhaft?

- Akku wurde öfters nicht vollständig vollständig entladen/geladen: Akku entladen (bis Messgerät selbständig ausschaltet) und anschließend vollständig laden.

Anstelle eines Messwerts erscheint ---- ?

- Fühler/Sonde nicht gesteckt: Fühler/Sonde anschließen.
- Fühler/Sonde bzw. Messzelle defekt: Fühler/Sonde bzw. Messzelle prüfen.

Meldung: Pumpenfluss zu hoch?

- Gasausgang ist verschlossen: Stellen Sie sicher, dass der Gasausgang frei ist.

Meldung: ERROR + zweistellige Nr. und Service?

Gerätefehler: Gerät ausschalten und Ihren Händler oder den Testo-Kundendienst kontaktieren.

Falls wir Ihre Frage nicht beantworten konnten: Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder den Testo-Kundendienst. Kontaktdaten siehe Rückseite dieses Dokuments oder Internetseite www.testo.com/service-contact.

Zubehör und Ersatzteile

Bezeichnung	Artikel-Nr.
Sonden / Fühler	
Kompakt-Abgassonde, 180mm, Ø 6mm, TE 1mm, inkl. Konus, bis 500°C/932°F	0600 9740
Kompakt-Abgassonde, 300mm, Ø 6mm, TE 1mm, inkl. Konus, bis 500°C/932°F	0600 9741
Thermoelement für Kompakt-Abgassonde, 180mm,	0430 0383
Thermoelement für Kompakt-Abgassonde, 300mm,	0430 0382
O2-Ringspaltsonde	0632 1260
Verbrennungslufttemperatur(VT)-Fühler, 300mm	0600 9791
Verbrennungslufttemperatur(VT)-Fühler, 190mm	0600 9787
Verbrennungslufttemperatur(VT)-Fühler, 60mm	0600 9797
Rohranlegefühler	0600 4593
Oberflächenfühler	0600 0194
Ersatz-Messzellen	
O2-Messzelle für testo 327-1	0390 0047
CO-Messzelle für testo 327-1	0390 0046
O2-Messzelle für testo 327-2	0390 0092
CO-Messzelle für testo 327-2	0390 0095
CO/H2-Messzelle für testo 327-2	0390 0109
Sonstiges	
Akku für testo 327-O2, 327-CO, 327-1	0515 0114
Akku für testo 327-2	0515 0100
Protokoll-Drucker, IrDA	0554 0547
Ersatz-Thermopapier für Protokoll-Drucker, langzeitlesbar bis zu 10 Jahre	0554 0568
Ladestation mit Ersatz-Akku	0554 1087
Rußpumpe, zur Messung von Ruß im Abgas	0554 0307
Ersatz-Partikelfilter, 10 Stück	0554 0040

Eine vollständige Liste aller Zubehör- und Ersatzteile finden Sie in den Produktkatalogen und -broschüren oder im Internet unter: www.testo.de

Anhang

Brennstoffparameter

Brennstoff	A2 1)	B 1)	CO2max 2	O2-Bezug 2)
Heizöl EL	0,680	0,007	15,4 Vol.%	3 Vol.%
Erdgas	0,660	0,009	11,8 Vol.%	3 Vol.%
Flüssiggas	0,630	0,008	13,7 Vol.%	3 Vol.%
Stadtgas	0,630	0,011	13,6 Vol.%	3 Vol.%
Kokereigas	0,600	0,011	10,3 Vol.%	3 Vol.%
Holz	0,765	0,000	20,3 Vol.%	13 Vol.%
Pellets	0,765	0,000	20,3 Vol.%	13 Vol.%
Prüfgas	0,0000	0,000	0,00 Vol.%	0 Vol.%

1) brennstoffspezifischer Faktor
2) Werkseinstellung

Berechnungsformeln

Kohlendioxid:

$$CO2 = \frac{CO_{2max} \times (21\% - O2)}{21\%}$$

C02max:	brennstoffspezifischer Kohlendioxid-Wert
21%:	Sauerstoffgehalt der Luft
O2:	Gemessener Sauerstoffgehalt in %

Abgasverlust::

$$qA+ = \left((AT-VT) \times \left(\frac{A2}{21\% - O2} + B \right) \right) - Kk$$

AT:	Abgastemperatur
VT:	Verbrennungslufttemperatur
A2/B:	brennstoffspezifische Parameter
21%:	Sauerstoffgehalt der Luft
O2:	Gemessener Sauerstoffgehalt in %
Kk:	berechneter Wert zur Berücksichtigung der rückgewonnenen Kondensationswärme bei Taupunktunterschreitung (für Brennwertanlagen).

Wirkungsgrad:

$$\eta+ = 100 - qA+$$

qA:	berechneter Abgasverlust

Luftverhältniszahl:

$$\lambda = \frac{CO2max}{CO2}$$

C02max:	brennstoffspezifischer Kohlendioxid-Wert
CO2:	berechneter Kohlendioxidwert

Kohlenmonoxid unverdünnt:

$$uCO = CO \times \lambda$$

CO:	gemessener Kohlenmonoxidwert
λ:	berechnete Luftverhältniszahl

Abgastaupunkt:

$$ATP = \frac{\ln\left(\frac{FH20 \times PAbs}{610{,}78}\right) \times 234{,}175}{\ln\left(\frac{FH20 \times PAbs}{610{,}78}\right) - 17{,}08085}$$

FH20: abgasspezifischer Wasserdampfgehalt in Vol.%
PAbs: Absolutdruck in mbar/hPa

Umrechnung von ppm in mg/m³:

Kohlenmonoxid:

$$CO\,[mg/m^3] = \frac{21\% - O2Bez}{21\% - O2} \times CO\,[ppm] \times 1{,}25$$

21%: Sauerstoffgehalt der Luft
O2: Gemessener Sauerstoffgehalt in %
O2Bez: brennstoffspezifische Sauerstoff-Bezugszahl in %